

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 896 133 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
10.02.1999 Patentblatt 1999/06

(51) Int. Cl.⁶: F01M 13/02

(21) Anmeldenummer: 98114397.7

(22) Anmeldetag: 31.07.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
Bachmann, Ulrich, Dipl.-Ing.
99837 Dankmarshausen (DE)

(74) Vertreter:
Bergerlin, Ralf, Dipl.-Ing. et al
ADAM OPEL AG,
Patentwesen/80-34
65423 Rüsselsheim (DE)

(30) Priorität: 06.08.1997 DE 19734001

(71) Anmelder: ADAM OPEL AG
65423 Rüsselsheim (DE)

(54) Kurbelgehäuse-Entlüftung

(57) Die Erfindung betrifft eine Kurbelgehäuse-Entlüftung für eine Brennkraftmaschine (1) mit einer in einem Ansaugrohr (5) angeordneten Drosselklappe (7) und einer in Strömungsrichtung (8) vor der Drosselklappe (7) in den Ansaugluftstrom mündenden Primär-Entlüftungsstelle (9) sowie einer in Strömungsrichtung (8) hinter der Drosselklappe (7) mündenden Sekundär-Entlüftungsstelle (11), wobei die Primär-Entlüftungsstelle (9) mit einer Primär-Entlüftungsleitung (10) und die Sekundär-Entlüftungsstelle (11) mit einer Sekundär-Entlüftungsleitung (12) mit dem Kurbelgehäuseraum verbunden sind und die Primär-Entlüftungsleitung (10) gegenüber der Sekundär-Entlüftungsleitung (12) einen wesentlich größeren Querschnitt aufweist.

Damit über den gesamten Betriebsbereich der Brennkraftmaschine (1) ein annähernd gleicher Unterdruck im Kurbelgehäuse erhalten bleibt und auch für den Antrieb von Servoaggregaten ausreichend Unterdruck auf bei Leerlauf zur Verfügung steht, ist die Primär-Entlüftungsleitung (10) mit einem Drosselventil (14) versehen, welches den Querschnitt der Primär-Entlüftungsleitung (10) mit abnehmender Motorlast zunehmend reduziert. Dabei bleibt an der Sekundär-Entlüftungsstelle (11) auf bei Leerlauf ein ausreichender Unterdruck erhalten.

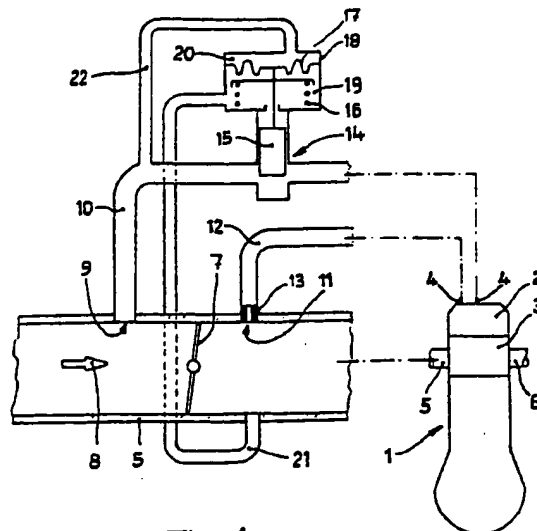


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kurbelgehäuse-Entlüftung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Eine solche Kurbelgehäuse-Entlüftung ist mit DE 38 24 791 beschrieben. Derartige Kurbelgehäuse-Entlüftungen sichern während des Betriebs der Brennkraftmaschine ständig einen Unterdruck im Kurbelgehäuse, so daß aus diesem keine Gase unkontrolliert in die Umgebung austreten können. Dabei wird bei Belastung der Brennkraftmaschine und geöffneter Drosselklappe der größere Anteil des Kurbelgehäusegases durch die Primär-Entlüftungsleitung in das Ansaugrohr gelangen. Im Leerlauf und somit geschlossener Drosselklappe liegt jedoch nur an der Sekundär-Entlüftungsstelle Unterdruck an, so daß sich ausschließlich durch die im Querschnitt engere Sekundär-Entlüftungsleitung der Unterdruck auf das Kurbelgehäuse überträgt und das Kurbelgehäusegas nur durch die Sekundär-Entlüftungsstelle in das Ansaugrohr gelangt. Die Menge dieses Gases ist bei Leerlauf besonders kritisch, da durch sie das Leerlaufverhalten der Brennkraftmaschine beeinflusst wird. Es ist daher üblich, die Sekundär-Entlüftungsöffnung durch eine Düse zu kalibrieren. Dadurch kann im Kurbelgehäuse der auch im Leerlauf aufrechtzuerhaltende Unterdruck zu gering bleiben. Eine beliebige Vergrößerung der Sekundär-Entlüftungsstelle ist jedoch deshalb nicht praktikabel, weil dadurch der Unterdruck im Ansaugrohr unterhalb der Drosselklappe bei Leerlauf unzulässig absinken würde, so daß die dort angeschlossenen Unterdruck-Servoaggregate, wie Bremsservo, Kraftstoffdruckregler, Tankentlüftungsventil, Ansaugluft-Temperaturregelung, Sekundärluft-Zuführventil und dergleichen in ihrer Funktion beeinträchtigt wären. Andererseits fließt durch die im Querschnitt relativ große Primär-Entlüftungsleitung infolge des bei diesem Betriebszustand bestehenden Druckgefälles aus dem Ansaugrohrbereich vor der geschlossenen Drosselklappe Luft in das Kurbelgehäuse und beeinträchtigt so weiterhin den Unterdruck im Ansaugrohr unterhalb der Drosselklappe.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Kurbelgehäuse-Entlüftung der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, daß sich in allen Betriebsbereichen der Brennkraftmaschine ein ausreichender Unterdruck im Kurbelgehäuse einstellt, dabei der Unterdruck im Ansaugrohr stromab der Drosselklappe ausreichend hoch bleibt und die Kalibrierung der Motorsteuerung hinsichtlich des Leerlaufverhaltens nicht beeinträchtigt wird.

[0004] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0005] Gemäß der Erfindung wird so der relativ große Querschnitt der Primär-Entlüftungsleitung mit zunehmendem Schließwinkel der Drosselklappe und damit

zunehmendem Unterdruck im Ansaugrohr stromab der Drosselklappe zunehmend verkleinert und kann letztlich vollkommen geschlossen werden. Somit steht bei großer Last der Brennkraftmaschine und dementsprechend geöffneter Drosselklappe die Primär-Entlüftungsöffnung über die Primär-Entlüftungsleitung mit dem Kurbelgehäuse in Verbindung. Der sich im gesamten Ansaugrohr befindliche Unterdruck kann sich somit auch auf das Kurbelgehäuse erstrecken. Das bei hoher Last in erhöhtem Umfang auftretende Kurbelgehäusegas (Blow-by) wird sicher abgesaugt.

[0006] Bei Leerlauf und geschlossener Drosselklappe entsteht nur wenig Blow-by-Gas. Der stromab der Drosselklappe anliegende relativ hohe Unterdruck ist ausreichend, um durch den kleinen Querschnitt der Sekundär-Entlüftungsöffnung das Kurbelgehäuse ausreichend zu entlüften und in ihm einen ausreichenden Unterdruck aufrechtzuerhalten. Es steht trotzdem ausreichend Unterdruck für Servoaggregate zur Verfügung. Ein Auffüllen des Unterdrucks über die jetzt geschlossene Primär-Entlüftungsleitung ist nicht möglich.

[0007] Das Drosselventil kann vorteilhaft mittels einer Unterdruckdose vom Unterdruck im Ansaugrohr unterhalb der Drosselklappe betätigt sein. Es kann auch vorteilhaft sein, die Unterdruckdose vom Differenzdruck zwischen den Drücken stromauf und stromab der Drosselklappe zu betätigen. Ebenso ist es möglich, das Drosselventil mittels eines elektrischen Aktuators, z. B. eines Elektromagneten oder eines Schrittmotors zu betätigen, indem vom elektronischen Motorsteuergerät eine elektrische Signal für das Maß der Drosselung generiert wird.

[0008] In besonders vorteilhafter Weise ist das Drosselventil als Schieberventil ausgebildet. Der Schieber dieses Ventils kann mit einer Schließkurve versehen sein, welche zusätzlich zur Steuerung der Betätigungskraft des Drosselventils eine Anpassung des Drosselverhaltens an die Motorcharakteristik ermöglicht.

[0009] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist nachstehend anhand einer Zeichnung näher beschrieben. Es zeigen

Fig. 1: das Schema einer erfindungsgemäßen Kurbelgehäuse-Entlüftung,

Fig. 2: eine schematisierte Ansicht auf den Schieber des Drosselventils in Durchgangsrichtung.

[0010] Eine Brennkraftmaschine 1 hat ein Kurbelgehäuse, welches über Ölrücklaufkanäle und Ölabscheider mit zwei an der Ventilhaube 2 des Zylinderkopfes 3 austretenden Entlüftungsstutzen 4 in Verbindung steht. Die Brennkraftmaschine 1 weist weiterhin einen Ansaugtrakt mit einem Ansaugrohr 5 sowie ein Abgasrohr 6 auf. Im Ansaugrohr 5 befindet sich eine Drosselklappe 7. Mit dem Pfeil 8 ist die Strömungsrichtung der Luft im Ansaugrohr 5 angegeben. Stromauf der Dros-

selklappe 7 befindet sich im Ansaugrohr 5 eine Primär-Entlüftungsöffnung 9, die über eine Primär-Entlüftungsleitung 10 mit einem der Entlüftungsstutzen 4 an der Ventilhaube 2 verbunden ist. Stromab der Drosselklappe 7 befindet sich im Ansaugrohr 5 eine Sekundär-Entlüftungsöffnung 11, die über eine Sekundär-Entlüftungsleitung 12 mit dem anderen der zwei Entlüftungsstutzen 4 an der Ventilhaube 2 verbunden ist.

[0011] Der Querschnitt der Primär-Entlüftungsleitung 10 ist größer als der der Sekundär-Entlüftungsleitung 12. Die Größe der Sekundär-Entlüftungsöffnung 11 ist durch eine kalibrierte Düse 13 bestimmt und deutlich kleiner als die Primär-Entlüftungsöffnung 9. Im Verlauf der Primär-Entlüftungsleitung 10 befindet sich ein Drosselventil 14, in welchem ein Schieber 15 verschiebbar gegen die Kraft einer Feder 16 angeordnet ist. Der Schieber 15 ist mit einer Membran 17 einer Druckdose 18 verbunden. Die Membran 17 trennt die Druckdose 18 in zwei Räume 19 und 20. Der zum Schieber 15 hin gerichtete Raum 19 der Druckdose 18 ist mittels einer Leitung 21 mit dem Ansaugrohr 5 stromab der Drosselklappe 7 verbunden. Der Raum 20 ist mit einer Leitung 22 verbunden mit dem Ansaugrohr 5 stromauf der Drosselklappe 7. Der Schieber 10 weist eine Schließkurve 23 auf.

[0012] Wird die Brennkraftmaschine 1 mit hoher Last betrieben, dann ist die Drosselklappe 7 ganz oder nahezu ganz geöffnet. Im Ansaugrohr 5 herrscht sowohl stromauf als auch stromab der Drosselklappe 7 ein etwa gleicher Unterdruck. Dieser Unterdruck setzt sich sowohl über die Primär-Entlüftungsleitung 10 als auch über die Sekundär-Entlüftungsleitung 12 zum Kurbelgehäuse der Brennkraftmaschine 1 fort. Das im Kurbelgehäuse anfallende Gas (Blow-by) wird durch die Primär-Entlüftungsleitung 10 und - in geringerem Maße - auch durch die Sekundär-Entlüftungsleitung 12 in das Ansaugrohr 5 abgesaugt und der motorischen Verbrennung zugeführt.

[0013] Sowohl oberhalb als auch unterhalb der Membran 17 der Druckdose 18 herrscht annähernd gleicher Druck, so daß die Membran 17 nicht ausgelenkt wird und der Schieber 15 somit die Primär-Entlüftungsleitung 10 nicht drosselt. Deren gesamter Querschnitt steht so für die Entlüftungsleistung zur Verfügung.

[0014] Mit zunehmendem Schließen der Drosselklappe 7 verändern sich auch die Drücke oberhalb und unterhalb der Drosselklappe 7. Unterhalb der Drosselklappe 7 nimmt der Unterdruck zu und oberhalb reduziert er sich. Über die Leitung 21 wird der zunehmende Unterdruck in den Raum 19 unterhalb der Membran 17 der Druckdose 18 übertragen. Der reduzierte Unterdruck oberhalb der Drosselklappe 7 überträgt sich über die Leitung 22 auf den Raum 20 oberhalb der Membran 17 der Druckdose 18. Durch die Druckdifferenz in den Räumen 19 und 20 wird die Membran 17 so ausgelenkt, daß der mit ihr verbundene Schieber 15 den Querschnitt der Primär-Entlüftungsleitung 10 reduziert.

[0015] Mit zunehmender Drosselung des Ansaugrohrs

res 5 der Brennkraftmaschine 1 mittels der Drosselklappe 7 wird somit zunehmend auch die Primär-Entlüftungsleitung 10 gedrosselt. Bei geschlossener Drosselklappe 7, also bei Leerlauf der Brennkraftmaschine 1, wirkt der relativ hohe Unterdruck im Ansaugrohr 5 stromab der Drosselklappe 7 über die Sekundär-Entlüftungsleitung 12 auf das Kurbelgehäuse. Die Düse 13 verhindert ein zu starkes Absaugen von Gas aus dem Kurbelgehäuse. Die Primär-Entlüftungsleitung 10 ist nun durch den Schieber 15 verschlossen, so daß der Unterdruck im Kurbelgehäuse durch die Primär-Entlüftungsleitung 10 nicht aufgefüllt werden kann, sondern stabil erhalten bleibt. Gleichzeitig ist somit auch über den gesamten Betriebsbereich der Brennkraftmaschine unterhalb der Drosselklappe 7 ausreichender Unterdruck für den Antrieb diverser Servoaggregate vorhanden.

[0016] Indem der Schieber 10 eine Schließkurve 23 aufweist, kann das Drosselverhalten des Schiebers 10 so abgestimmt werden, daß über den gesamten Betriebsbereich der Brennkraftmaschine 1 ein optimaler und stabiler Unterdruck im Kurbelgehäuse aufrechterhalten werden kann. Ebenso wird bei allen Betriebsbedingungen das Kurbelgehäuse ausreichend entlüftet und es steht trotzdem ständig ausreichender Unterdruck zum Antrieb von Servogeräten zur Verfügung.

[0017] Die Erfindung ist nicht auf das Ausführungsbeispiel beschränkt. Das Drosselventil kann z.B. auch als Drehschieber ausgebildet sein. Als Aktuator zur Betätigung des Drosselventils kann anstelle einer Druckdose auch ein elektrischer Stellmotor vorgesehen sein, der von Stellsignalen angesteuert wird, die von einer elektronischen Motorsteuerung in an sich bekannter Weise generiert werden bzw. die als Kennfeld in einer Datei des Motorsteuergerätes gespeichert sind.

Patentansprüche

1. Kurbelgehäuse-Entlüftung für eine Brennkraftmaschine mit einer in einem Ansaugrohr angeordneten Drosselklappe und einer in Strömungsrichtung vor der Drosselklappe in den Ansaugluftstrom mündenden Primär-Entlüftungsstelle sowie einer in Strömungsrichtung hinter der Drosselklappe mündenden Sekundär-Entlüftungsstelle, wobei die Primär-Entlüftungsstelle mit einer Primär-Entlüftungsleitung und die Sekundär-Entlüftungsstelle mit einer Sekundär-Entlüftungsleitung mit einem mit dem Kurbelgehäuse in Verbindung stehendem Raum verbunden sind und die Primär-Entlüftungsleitung gegenüber der Sekundär-Entlüftungsleitung einen wesentlich größeren wirksamen Querschnitt aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß in der Primär-Entlüftungsleitung (10) ein Drosselventil (14) vorgesehen ist, welches den wirksamen Querschnitt der Primär-Entlüftungsleitung (10) mit abnehmender Motorlast reduziert.

2. Kurbelgehäuse-Entlüftung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß das Drosselventil (14) von einem Aktuator betätigt ist, der vom Unterdruck im Ansaugrohr (5) angetrieben wird.**
3. Kurbelgehäuse-Entlüftung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß das Drosselventil (14) von einem Aktuator betätigt wird, der vom Differenzdruck zwischen den Drücken stromauf und stromab der Drosselklappe (7) angetrieben ist.**
4. Kurbelgehäuse-Entlüftung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß das Drosselventil (14) von einem elektrisch angetriebenen Aktuator betätigt ist, der mittels des elektronischen Steuer- teils der Brennkraftmaschine angesteuert ist.**
5. Kurbelgehäuse-Entlüftung nach Anspruch 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß das Drosselventil (14) als Schieberventil ausgebildet ist.**
6. Kurbelgehäuse-Entlüftung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß der Schieber (15) des Schieberventils (14) eine auf die Charakteristik der Brennkraftmaschine (1) abgestimmte Schließ- kurve (23) aufweist.**

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

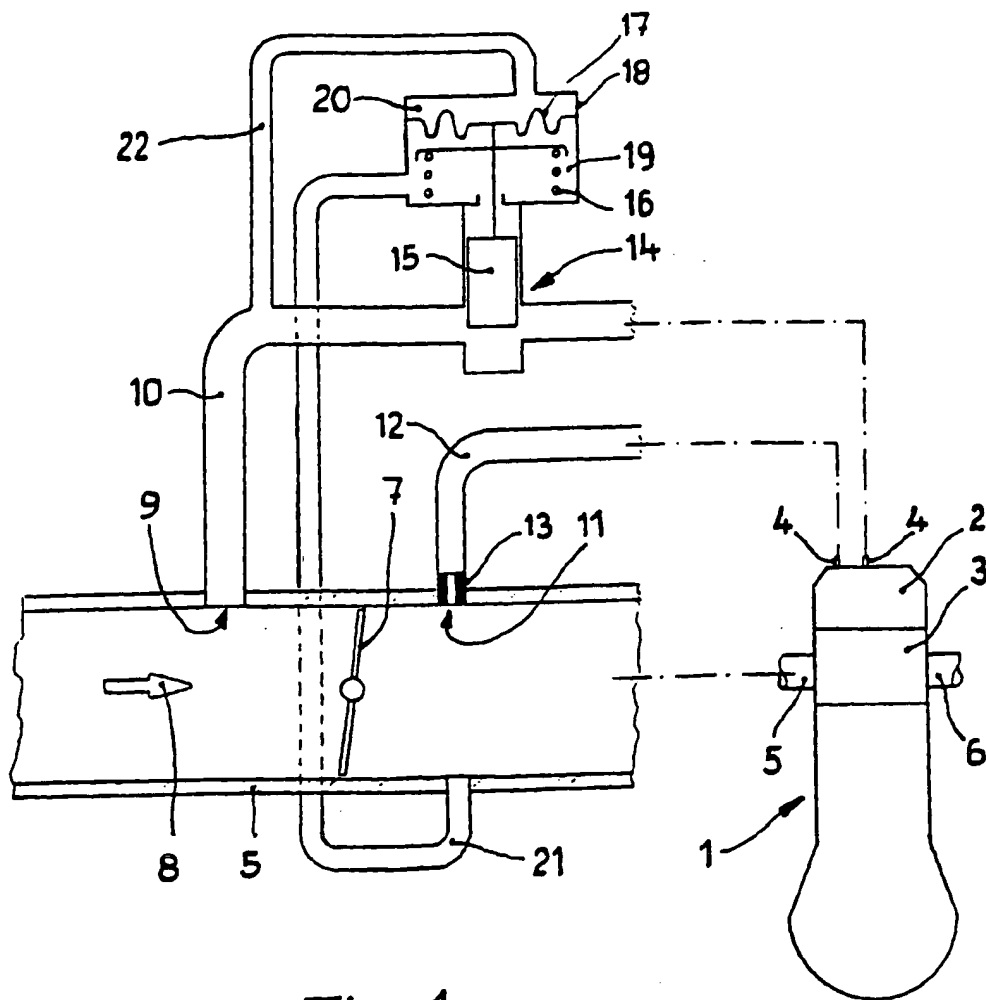


Fig. 1

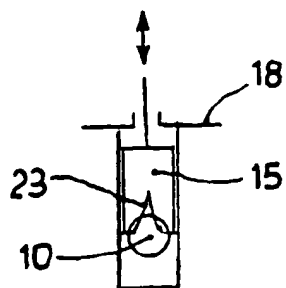


Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 98 11 4397

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	US 3 589 347 A (SAWADA HIRAKI) 29. Juni 1971 * Spalte 3, Zeile 12 - Spalte 6, Zeile 41; Abbildungen *	1	F01M13/02
X	GB 544 761 A (THE ZENITH CARBURETTER COMPANY LIMITED) * das ganze Dokument *	1	
A	US 4 102 314 A (SARTO JORMA O) 25. Juli 1978 * Spalte 2, Zeile 30 - Spalte 6, Zeile 15; Abbildungen *	1	
A	US 4 856 487 A (FURUYA KATSUJI) 15. August 1989 * Spalte 3, Zeile 19 - Spalte 14, Zeile 44; Abbildungen *	1,2	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			F01M
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 2. November 1998	
		Prüfer Mouton, J	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03/82 (P/MC03)